

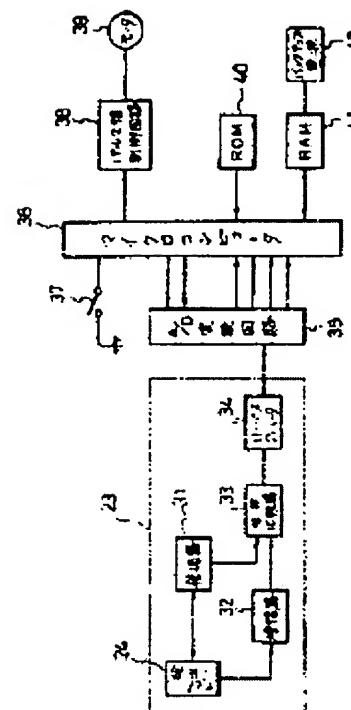
## CONTROLLER FOR TONER DENSITY

**Patent number:** JP61215575  
**Publication date:** 1986-09-25  
**Inventor:** URABE KENJI; others: 02  
**Applicant:** TOSHIBA CORP; others: 01  
**Classification:**  
- **International:** G03G15/08  
- **European:**  
**Application number:** JP19850056547 19850320  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP61215575

**PURPOSE:** To maintain invariably stable and constant toner density by digitizing the output signal of a density detecting means into multistage toner density data, comparing it with plural reference data which are set previously successively and varying and controlling the quantity of supplied toner, and supplying toner to a developing device.

**CONSTITUTION:** The output voltage of a magnetic sensor 23 as a density detecting means is converted by A/D conversion into multistage digital data B, which is compared with plural reference data D1-D4 stored in a ROM 40 successively; and a driving signal having plural preset pulse widths is outputted from a circuit 38 according to the comparison result to drive a motor 39 and then its rotating speed is controlled to vary the quantity of supplied toner. Namely, when more toner is required, more toner is supplied at every time to reach the reference density speedily and when less toner is required, toner is supplied without exceeding the reference density to reach the reference toner wt% density speedily and accurately. Consequently, fine toner density control is performed and invariably stable constant toner density is maintained.



## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-215575

⑬ Int.CI.  
G 03 G 15/08識別記号  
115庁内整理番号  
7015-2H

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 トナー濃度制御装置

⑯ 特願 昭60-56547

⑰ 出願 昭60(1985)3月20日

⑮ 発明者	浦 部 謙 次	川崎市幸区柳町70番地 東芝自動機器エンジニアリング株式会社内
⑮ 発明者	亀 井 親	川崎市幸区柳町70番地 東芝自動機器エンジニアリング株式会社内
⑮ 発明者	松 山 浩 三	川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内
⑯ 出願人	株 式 会 社 東 芝	川崎市幸区堀川町72番地
⑯ 出願人	東芝自動機器エンジニアリング株式会社	川崎市幸区柳町70番地
⑯ 代理人	弁理士 鈴江 武彦	外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

トナー濃度制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) トナーとキャリアとからなる2成分現像剤を被現像部へ搬送する現像剤搬送手段を備えた現像器を用いて像形成を行なう画像形成装置において、前記現像器内に収容された現像剤のトナー濃度を検出しアナログ的な電気信号に変換する濃度検出手段と、この濃度検出手段の出力信号をデジタルデータに変換することにより多段階のトナー濃度データを得る変換手段と、この変換手段で得たトナー濃度データをあらかじめ設定される複数の基準データと順次比較する比較手段と、この比較手段の比較結果に応じてトナー補給装置が可制御され前記現像器に対してトナーの補給を行うトナー補給手段とを具備したことを特徴とするトナー濃度制御装置。

(2) 前記濃度検出手段は、現像剤の透磁率の変化を磁気的に検出することにより現像剤のトナー

濃度を検出する磁気センサである特許請求の範囲第1項記載のトナー濃度制御装置。

(3) 前記現像剤搬送手段は回転しながら現像剤を搬送する磁気ローラである特許請求の範囲第1項記載のトナー濃度制御装置。

(4) 前記画像形成装置は複写機である特許請求の範囲第1項記載のトナー濃度制御装置。

(5) 前記被現像部は静電潜像が形成された感光体の表面である特許請求の範囲第4項記載のトナー濃度制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## [発明の技術分野]

本発明は、たとえば複写機などの画像形成装置において、現像器内に収容された現像剤のトナー濃度を制御するトナー濃度制御装置に関する。

## [発明の技術的背景]

一般に、たとえば複写機において、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤を用いて磁気ブラシ方式により感光体上の静電潜像を現像する現像器を用いる場合が多い。このような現像器を用い

た複写機においては、現像器内に収容された現像剤のトナー濃度を濃度検出器によって検出し、その検出結果に応じてトナー補給手段を動作させることによりトナーの補給を行ない、現像剤中のトナー濃度が一定値となるように制御している。

#### [背景技術の問題点]

しかしながら、従来は、濃度検出器で検出した濃度をあらかじめ設定される单一の基準値と比較することにより、検出濃度が基準値よりも薄いときトナー補給手段を動作させて一定量のトナーを補給するという制御方式であったため、たとえばいわゆるベタ黒画像を複写したとき、トナーの消費量が非常に多いのでトナーの補給に時間がかかり、特に連続的にベタ黒画像を複写したときにはトナーの補給が間に合わなくなる。また、濃度検出器で検出した濃度が基準値を少し超えて多く超えてもトナー補給量が変わらないので、現像器内のトナー重量比濃度が安定しないという問題もあった。

#### [発明の目的]

体1の上部には、原稿を支持する原稿台3が図示矢印b方向に往復動自在に設けられている。しかし、上記原稿台3を感光体ドラム2の回転と同期させて移動させることにより、露光ランプ4から照射された光は原稿台3上の原稿で反射され、その反射光は集束性光伝送体5によって感光体ドラム2上に結像し、原稿の反転像として感光体ドラム2上に写る。このとき、帯電用帶電器6によって感光体ドラム2の表面を帯電させておくことにより、感光体ドラム2上には原稿の反転像が静電潜像として形成され、この静電潜像は現像器7によってトナーが付着されることにより顕像化されるように構成されている。

一方、筐体1の下方部位には、用紙を感光体ドラム2の下方(像転写部14)へ供給する給紙装置8が設けられている。この給紙装置8は、筐体1の左側部に着脱自在であって複数枚の用紙を収納した給紙カセット9と、筐体1の右側部に突設され用紙を手差しで供給するための手差し給紙台10と、上記給紙カセット9から用紙を1枚づつ

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、きめ細かなトナー濃度制御が可能となり、常に安定した一定のトナー濃度を保持できるトナー濃度制御装置を提供することにある。

#### [発明の概要]

本発明は上記目的を達成するために、濃度検出手段の出力信号をデジタル化処理して多段階のトナー濃度データに変換し、そのトナー濃度データをあらかじめ設定される複数の基準データと順次比較し、その比較結果に応じてトナー補給手段のトナー補給量を可変制御することにより、現像器にトナーを補給するように構成したものである。

#### [発明の実施例]

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第6図は本発明に係る画像形成装置の一例として複写機を示すものである。すなわち、1は筐体であり、その略中央部には図示矢印a方向に回転する感光体ドラム2が設けられている。また、筐

送出す給紙ローラ11と、この給紙ローラ11で送出された用紙を搬送する搬送ローラ12とを有し、さらに上記搬送ローラ12によって送られる用紙あるいは手差しで供給される用紙を一時停止せしめるとともに、その用紙の先端の傾きなどを修正して、用紙の先端と感光体ドラム2上のトナー像の先端とが一致するようなタイミングで像転写部14へ送るレジストローラ13を有した構成となっている。

レジストローラ13によって搬送される用紙は像転写部14へ送られる。像転写部14に送られた用紙は、転写用帶電器15の部分で感光体ドラム2の表面と密着することにより、このとき上記帶電器15による用紙の帯電によって感光体ドラム2上のトナー像が転写される。そして、転写後の感光体ドラム2は、クリーナ16によって表面の残留トナーが除去されて初期状態に戻るように構成されている。一方、転写後の用紙は、搬送ローラ17によって定着器としてのヒートローラ18に導かれ、この定着ローラ18を通過すること

により転写像が加熱定着される。そして、定着後の用紙は、排紙ローラ19によって筐体1外のトレイ20に排出されるように構成されている。

前記現像器7は、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤を用いて現像を行なうもので、表面に現像剤の磁気ブラシを形成することにより、現像剤を被現像部、すなわち感光体ドラム2との接触部へ搬送する磁気ローラ(現像ローラ)21を備えている。なお、22は現像器7内の現像剤を攪拌する現像剤攪拌体である。そして、現像器7の側壁には、濃度検出手段としての磁気センサ23がその検出ヘッド24部を現像器7内に露出した状態で装着されており、現像器7内における現像剤のトナー濃度を現像剤の透磁率の変化により検出するようになっている。また、現像器7の上方部位には、補給用トナーを収容したトナーホッパ25が設けられていて、その底部に設けられたトナー補給ローラ26が図示しないモータによつて回転されることにより、トナーホッパ25内のトナーが現像器7内に補給されるようになっている。

36から変換命令信号が供給されると変換動作を開始し、入力されるアナログ信号をデジタルデータに変換して多段階のトナー濃度データとしてマイコン36に供給する。また、マイコン36にはオートトナーセットモードスイッチ37が接続されていて、このスイッチ37をオンすることによりオートトナーセットモードが設定されるようになっている。また、マイコン36にはパルス幅制御回路38が接続されており、このパルス幅制御回路38によってトナー補給用モータ39を駆動制御するようになっている。上記パルス幅制御回路38は、マイコン36からの命令に応じて、たとえば第3図に示すようなそれぞれパルス幅(周期)の異なる5種類の駆動信号S1～S5を出力し、その駆動信号によってモータ39を駆動制御する。これにより、モータ39は印加される駆動信号により回転速度が変化するようになっている。なお、上記各駆動信号S1～S5のパルス幅(周期)はあらかじめ所定値に設定されているものとする。また、上記トナー補給用モータ39

る。

第1図はトナー濃度制御回路を示すものである。すなわち、磁気センサ23は、現像器7内の現像剤と接触し、その現像剤の透磁率を検出する調整コイルと検出コイルとを備えた検出ヘッド24、この検出ヘッド24の駆動を行なうとともに基準位相信号を出力する発振器31、上記検出ヘッド24からの微小出力信号を増幅する増幅器32、この増幅器32で増幅された検出信号と上記発振器31から出力される基準位相信号との位相差の比較を行なう位相比較器33、この位相比較器33から出力される信号を波形整形するローパスフィルタ34から構成される。この磁気センサ23のトナー濃度に対する出力電圧の特性は第2図に示すようになっており、トナー濃度が薄くなるにしたがって出力電圧は大きくなる。上記磁気センサ23の出力電圧はアナログ信号として8ビットのA/D変換回路35に供給される。このA/D変換回路35は、複写機全体の制御を司るマイクロコンピュータ(以下単にマイコンと略称する)

は、前記トナー補給ローラ26を回転駆動するためのモータである。さらに、マイコン36には、基準データ格納用のROM(リード・オンリ・メモリ)40およびRAM(ランダム・アクセス・メモリ)41が接続されており、上記RAM41は電池などのバックアップ電源42によってバッカアップされている。上記ROM40には、第2図に示すように各トナー濃度、たとえば4つのトナー濃度にそれぞれ対応する電圧V1～V4のデータが基準データD1～D4として格納されている。

次に、上記のような構成において動作を説明する。まず、第4図に示すフローチャートを参照してメインプログラムの動作について説明する。今、図示しない複写キーがオンされるとステップA1に進み、スイッチ37の状態により通常複写モードかオートトナーセットモードかを判断し、通常複写モードであれば(スイッチ37がオフ状態であれば)ステップA2に進む。ステップA2では、外部割込みタイマをセットすることにより、たと

えは10 msec間隔で外部割込みを許可し、通常複写制御のステップA3に進む。なお、上記外部割込みタイマで割込みが許可されると、後述するようなオートトナー検出モードの割込みプログラムが実行される。一方、上記ステップA1において、オートトナーセットモードであれば（スイッチ37がオン状態であれば）ステップA4に進み、たとえば3分間タイマをセットして現像剤の搅拌を行ない、ステップA5に進む。ステップA5では、3分間経過したか否かを判断し、3分間経過するとステップA6に進む。ステップA6では、たとえば350msecタイマをセットし、ステップA7に進む。ステップA7では、350msec経過したか否かを判断し、350msec経過するとステップA8に進む。ステップA8では、マイコン36がA/D変換回路35に対して変換命令信号を供給することによりA/D変換を開始し、ステップA9に進む。ステップA9では、上記A/D変換によって得られるトナー濃度データを基準データAとしてRAM41に格納し、

ステップA10に進む。ステップA10では、オートトナーセットモードか否かを判断し、オートトナーセットモードでなければ（スイッチ37がオフ状態であれば）前記ステップA2に戻り、オートトナーセットモードであれば再び上記ステップA6に戻って上記同様な動作を繰返す。この場合、RAM41に格納した基準データは順次新しいデータに書き替えることになる。こうして350msecごとに所定の回数繰返した後、スイッチ37をオフすることによりオートトナーセットモードの動作が終了し、RAM41に基準データAが格納される。なお、このモードの場合、現像器7内にはあらかじめ基準となるイニシャル現像剤が収容されており、そのトナー濃度を上述したように検出して基準データAとするものである。

次に、第5図に示すフローチャートを参照して割込みプログラムの動作について説明する。この動作は、前述したように外部割込みタイマによって10msec間隔で割込みが許可されることに行われる。割込みが許可されると、ステップB1

に進んでA/D変換を開始し、ステップB2に進む。ステップB2では、RAM41内の基準データAを読み出し、ステップB3に進む。ステップB3では、上記A/D変換によって得たトナー濃度データBと上記RAM41から読み出した基準データAとの比較を行ない、A>Bのとき（つまりトナー濃度が濃いとき）ステップB4に進む。ステップB4では、モータ39をオフし、メインプログラムに戻る。上記ステップB3において、A≤Bならば（つまりトナー濃度が薄いか、もしくは良いとき）ステップB5に進む。ステップB5では、上記濃度データBとROM40内の基準データD1との比較を行ない、B≤D1であればステップB6に進む。ステップB6では、マイコン36からパルス幅制御回路38に対して第3図の駆動信号S4を出力するよう命令を送ることにより、上記駆動信号S4によってモータ39を駆動してトナー補給を行ない、メインプログラムに戻る。上記ステップB7において、B≤D2でなければステップB9に進む。ステップB9では、上記濃度データBとROM40内の基準データD3との比較を行ない、B≤D3であればステップB10に進む。ステップB10では、マイコン36からパルス幅制御回路38に対して第3図の駆動信号S3を出力するよう命令を送ることにより、上記駆動信号S3によってモータ39を駆動してトナー補給を行ない、メインプログラムに戻る。上記ステップB9において、B≤D3でなければステップB11に進む。ステップB11では、上記濃度データBとROM40内の基準データD4との比較を行ない、B≤D4であればステップB12に進む。

度データBとROM40内の基準データD2との比較を行ない、B≤D2であればステップB8に進む。ステップB8では、マイコン36からパルス幅制御回路38に対して第3図の駆動信号S4を出力するよう命令を送ることにより、上記駆動信号S4によってモータ39を駆動してトナー補給を行ない、メインプログラムに戻る。上記ステップB7において、B≤D2でなければステップB9に進む。ステップB9では、上記濃度データBとROM40内の基準データD3との比較を行ない、B≤D3であればステップB10に進む。ステップB10では、マイコン36からパルス幅制御回路38に対して第3図の駆動信号S3を出力するよう命令を送ることにより、上記駆動信号S3によってモータ39を駆動してトナー補給を行ない、メインプログラムに戻る。上記ステップB9において、B≤D3でなければステップB11に進む。ステップB11では、上記濃度データBとROM40内の基準データD4との比較を行ない、B≤D4であればステップB12に進む。

ステップB12では、マイコン36からパルス幅制御回路38に対して第3図の駆動信号S2を出力するよう命令を送ることにより、上記駆動信号S2によってモータ39を駆動してトナー補給を行ない、メインプログラムに戻る。上記ステップB11において、B≤D4でなければステップB13に進む。ステップB13では、マイコン36からパルス幅制御回路38に対して第3図の駆動信号S1を出力するよう命令を送ることにより、上記駆動信号S1によってモータ39を駆動してトナー補給を行ない、メインプログラムに戻る。

このように、磁気センサ23の出力電圧をA/D変換により多段階のデジタルデータBに変換し、そのデータBをROM40に格納してある複数の基準データD1～D4と順次比較し、その比較結果により第3図のようにあらかじめ設定されたパルス幅を有する駆動信号S1～S5を出力し、その駆動信号S1～S5によってモータ39を駆動することによりモータ39の回転速度を制御し、トナー補給量を可変するものである。これにより、

本発明はこれに限定されるものでなく、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤を用いて現像を行なう現像器を備えた画像形成装置（たとえばレーザプリンタあるいは電子プリンタなど）において、現像剤のトナー濃度を制御するものであれば適用できる。

#### [発明の効果]

以上詳述したように本発明によれば、きめ細かなトナー濃度制御が可能となり、常に安定した一定のトナー濃度を保持できるトナー濃度制御装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例を説明するためのもので、第1図はトナー濃度制御回路の構成図、第2図は磁気センサのトナー濃度に対する出力電圧の特性を示す図、第3図はトナー補給用モータの駆動信号例を示す波形図、第4図はメインプログラムの動作を説明するためのフローチャート、第5図は割込みプログラムの動作を説明するためのフローチャート、第6図は複写機の構成を概略的に示す

現像器7内のトナー量に対して多くのトナーを必要とした場合は1回に多くのトナーを補給して基準の濃度に速く戻るようにし、またトナーを少量必要とした場合は基準以上の濃度にならないようトナー補給を行ない、確実に基準のトナー重量比濃度に速く正確に戻ることができる。したがって、きめ細かなトナー濃度制御が可能となり、常に安定した一定のトナー濃度を保持できる。

また、現像剤の量が少量になった小形複写機においても、きめ細かい濃度制御により常に一定の濃度を保持できる。さらに、通常文字チャート連続複写の場合にも、最適最少限のトナー量をきめ細かく補給でき、新トナーの帶電がスムーズに行われ、複写画像のカブリなどが少なくなる。

なお、前記実施例では、マイコンとは別にROMを設け、このROMに複数の基準データを格納したが、上記ROMは設けず、マイコン内のROMに上記基準データを格納するようにしてもよい。

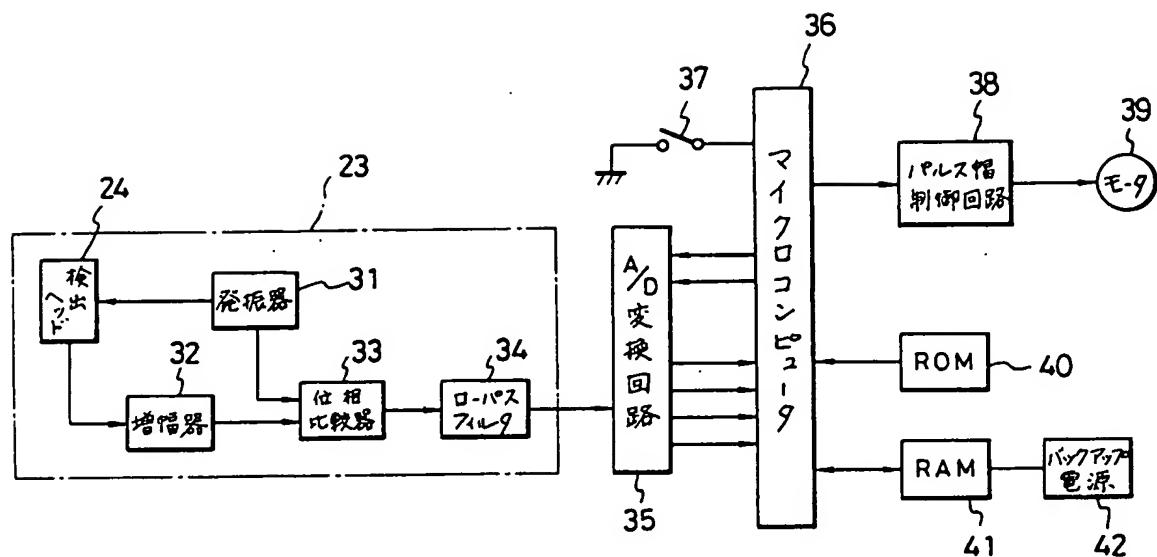
また、前記実施例では、複写機において現像剤のトナー濃度を制御する場合について説明したが、

側面図である。

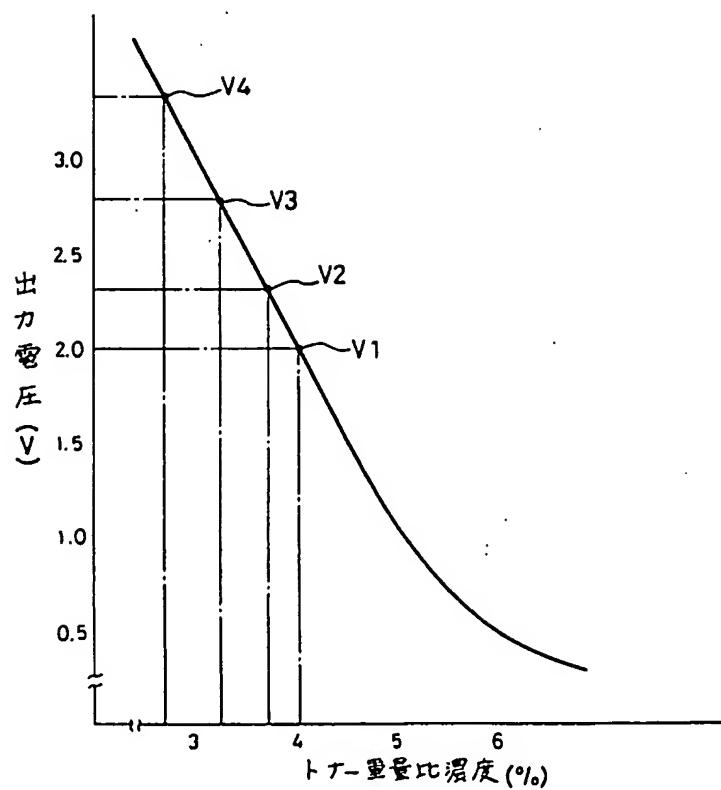
2…感光体ドラム、7…現像器、21…磁気ローラ、23…磁気センサ（濃度検出手段）、24…検出ヘッド、25…トナーホッパ、26…トナー補給ローラ、35…A/D変換回路、36…マイコン、38…パルス幅制御回路、39…トナー補給用モータ、40…ROM。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

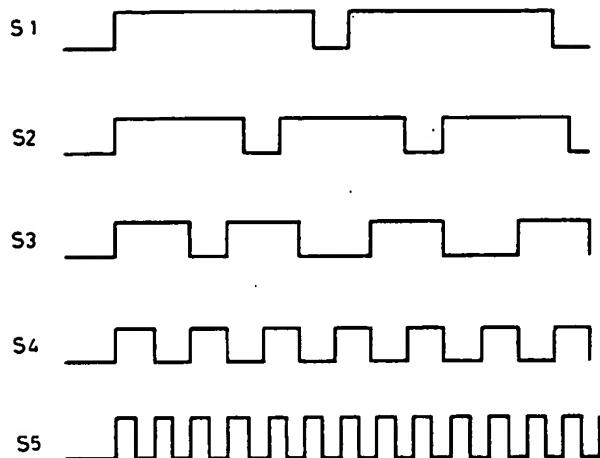
第1図



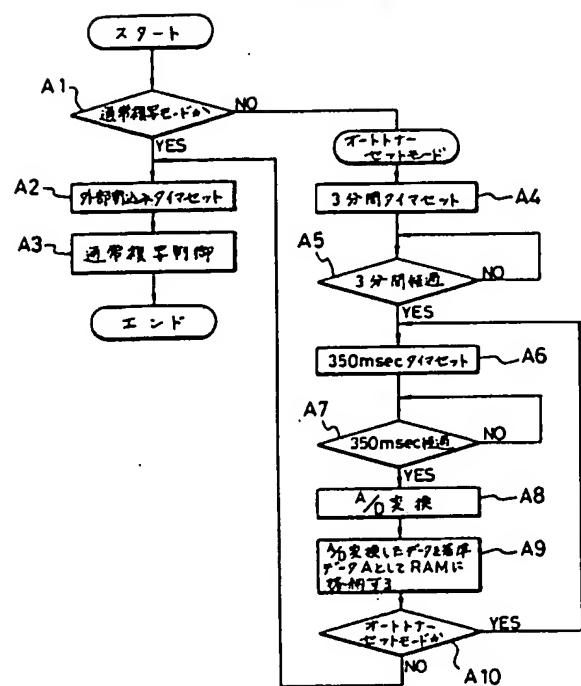
第2図



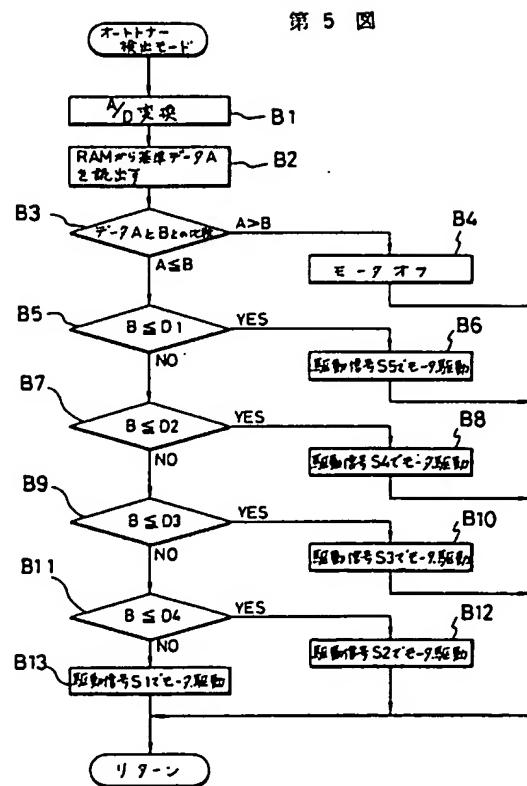
第3図



第4図



第5図



第6図

